農業試驗所 特刊 160 號

Cultivation guides for Pineapple

鳳梨栽培管理手冊

TARI LIB.
C006329

著者 官青杉、唐佳惠、蔡惠文、楊世華
李堂察、王自存

74

發行 陳駿季

行政院農業委員會農業試驗所 出版

目錄 Contents

序 ---- 01

前言 ---- 02

第一章　鳳梨栽培品種佈局 ---- 03

第二章　鳳梨種苗與快速繁殖生產技術 ---- 09

第三章　鳳梨栽培問題及改進技術 ---- 25

第四章　鳳梨果園天然災害後復育 ---- 31

第五章　鳳梨商品化處理 ---- 36

第六章　鳳梨經營效率及生產成本分析 ---- 49

序

鳳梨-旺來，為台灣重要熱帶水果之一，其大規模經濟發展肇始於日治時代(西元1903年)於鳳山設立鳳梨製罐廠開始。1970年代台灣鳳梨罐頭年出口量高達400多萬箱，居世界第一，其後雖因國際經濟情勢改變而使鳳梨產業發展暫緩，然在產、官、學、研各界共同努力下，在品種上推陳出新，在技術上力求突破，使國內鮮果市場多樣化、供應彈性化，並致力拓展外銷市場，使鳳梨產業雖歷經變革卻總能快速面對挑戰，維持產業之競爭力。

本所嘉義分所曾於2002年出版鳳梨栽培管理技術手冊，簡要說明當時可供選種之栽培品種，並深入淺出敘述鳳梨栽培者簡易可行的栽植、管理、採收後處理及病蟲害防治等技術，使剛入門的鳳梨生產農友，也能快速對國內鳳梨栽培方式有完整而清晰的認識。由於本手冊出刊已近10年，在這段期間，本所與各界有感於氣候變遷對於鳳梨產業之影響並致力於相關之研究，目前已有研發成果可供參考，在此建國百年之際，本所重新彙編並更新鳳梨栽培手冊，付梓以饗勤樸耕耘之鳳梨農友，並祈各界先進不吝賜教為禱。

行政院農業委員會農業試驗所

所長 陳駿季 謹識

前言

鳳梨(*Ananas comosus* L.)原產於巴西(南美洲),分佈於南、北緯30°S - 30°N之間,目前主要經濟生產的國家多位於無霜害、氣候溫暖、雨量分佈均勻及日照充足之地區。臺灣鳳梨產業的發展歷史頗為久遠,早在十七世紀末即由台灣府誌記載過。鳳梨產業幾經更迭,曾經以鳳梨罐頭加工在國際上占有重要地位。其後隨著國際經濟情勢轉變而短暫沈滯,卻能快速調整產業腳步,重新以鮮果消費型態為發展重點,達到產業轉型及再生,新植面積已維持十數年達每年 1 萬公頃上下,可見臺灣鳳梨產業鏈充滿了活力與創新。

目前臺灣鳳梨主要產地分佈自台中、彰化以南至台東、屏東,以屏東縣居冠,佔總面積30%,台南縣次之,嘉義縣居第4位,佔總面積13%。栽培品種與過去已有明顯差異,以往為因應加工製罐之需求,栽培品種幾乎多為開英種,然隨著產業型態的變遷,鮮果市場需求較加工更大,故栽培品種快速更替為國人自行選育的高優質鮮食品種,其中以台農17號「金鑽鳳梨」種植最多,約佔總面積70%以上。針對鮮食品種鳳梨之技術,本所嘉義分所曾於民國91年出版鳳梨栽培管理技術,內容以鳳梨生產者為閱讀對象,簡述鮮食鳳梨品種、栽植、管理、採收後處理及病蟲害防治等技術。有鑑於近年氣候環境逐年改變,部份遭遇問題有別於十年前,因此,本所整理近年試驗成果編撰成冊,期能提供農友栽培管理時之參考。

第一章 鳳梨栽培品種佈局

嘉義分所　官青杉

鳳梨不僅是世界重要水果產業之一，也是台灣極為重要的經濟果樹之一。據國際糧農組織統計資料(2009年版)，我國鳳梨年產量排名全球第11位。在國內則據農業統計年報資料(2010年版)，99年新植面積9,972公頃，收穫面積9,027公頃，年產量42萬噸，產值70億4千餘萬元，為水果類單一品項產量最高，產值僅次於檳榔。因此，除非有特殊市場需求，例如供應外銷或加工需求增加之外，不建議增加種植面積。

一、已命名鮮食鳳梨品種選種建議

目前國內的主力栽培品種為台農17號，其他栽培品種因有消費者嗜好性、產期分佈特性及產業利用性，故皆有其消費市場及栽培面積。目前已按品種及產地特性規畫產期，未來應加強消費端利用性之推廣，以增加消費量。時至今日，站在產業配套佈局之思考下，將有潛力之品種簡介如下：

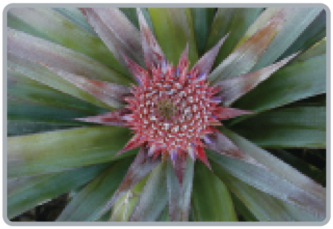
1.台農13號冬蜜鳳梨:本品種平均果重1.2公斤，果肉深金黃色，肉質緻密，纖維稍粗，糖度15.0^{0}Brix，酸度低，約0.27％。是目前最適合生產秋、冬果之品種。

台農13號冬蜜鳳梨

2.台農16號甜蜜蜜鳳梨:本品種平均果重1.3公斤，糖度高達18^{0}Brix，酸度0.47％，粗纖維少，肉質細緻，具特殊風味。適合栽培技術稍佳之農友栽種，建議產期4至7月。

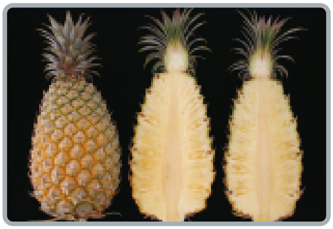
台農16號甜蜜蜜鳳梨

3.台農17號金鑽鳳梨:本品種平均果重1.4公斤，糖度14.1^0Brix，酸度低，約0.28 %，風味與口感均佳，建議產期3至6月。



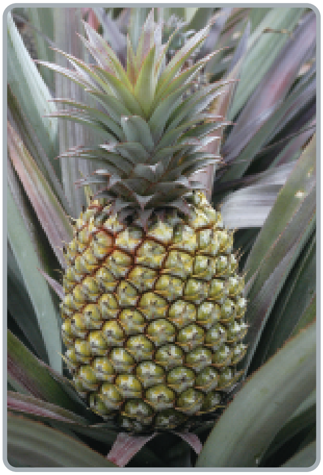
台農17號金鑽鳳梨

4.台農18號金桂花鳳梨:本品種平均果重1.5公斤，糖度14.1^0Brix、酸度0.39 %，果肉具桂花香味。風味佳。適合擬生產差異化及分眾消費市場者栽培之用，建議產期4至7月。



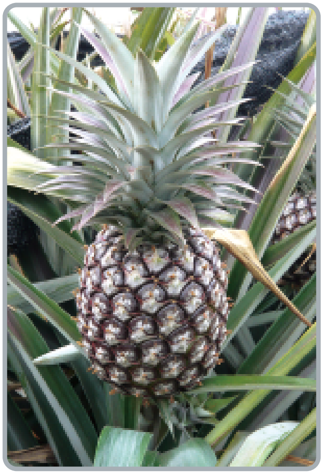
台農18號金桂花鳳梨

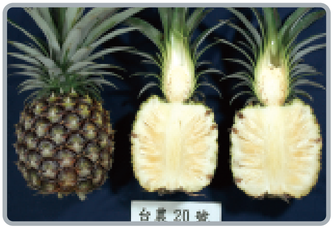
5.台農19號蜜寶鳳梨:平均單果重1.6 公斤，糖度16.7^{0}Brix，酸度0.46 %。本品種對萎凋病有耐性，適合有機農法經營者栽培使用。建議產期5至10月。



台農19號蜜寶鳳梨

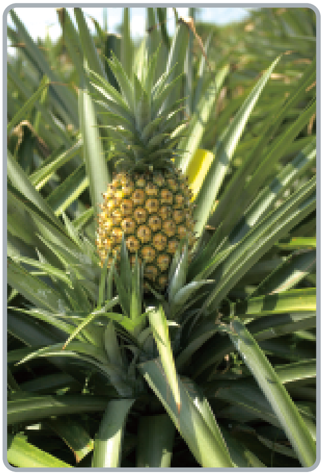
6.台農20號牛奶鳳梨:本品種平均果重1.3 公斤，平均糖度17.5^{0}Brix，酸度0.43%。果肉乳白色。建議產期5至10月。

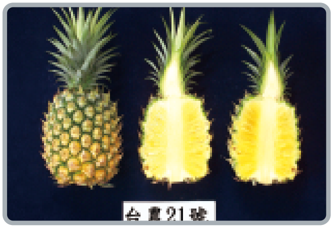




台農20號牛奶鳳梨

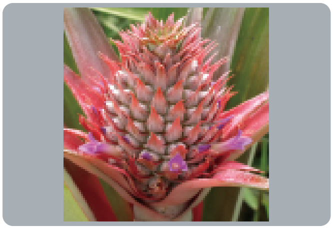
7.台農21號黃金鳳梨：本品種平均果重1.34公斤，糖度18.4^{0}Brix，酸度0.63%，果肉金黃色。建議產期4至11月。





台農21號黃金鳳梨

8.台農22號：本品種平均果重1.5公斤，糖度17.6^{0}Brix，酸度0.43%，果肉黃色。建議產期5至6月及8-10月。(品種權申請中)



台農22號

表1-1.鮮食用鳳梨品種種植、催花及生產適期

品種	種植期	催花期	生產期
開英種 (突目、正常開英、三菱)	9~2月	11月下旬~翌年2月下旬	6~8月
台農4號(釋迦鳳梨)	10~2月	9月下旬~11月上旬	3~5月
台農6號(蘋果鳳梨)	10~12月	10月上旬~11月上旬	4~5月
台農11號(香水鳳梨)	9~11月	10月下旬~11月下旬	5~6月
台農13號(冬蜜鳳梨)	10~5月	3月下旬~8月上旬	10~翌年2月
台農16號(甜蜜蜜鳳梨)	9~11月	10月中旬~11月下旬	4~7月
台農17號(金鑽鳳梨)	10~2月	9月中旬~11月下旬	3~6月
台農18號(金桂花鳳梨)	10~11月	10月中旬~12月上旬	4~7月
台農19號(蜜寶鳳梨)	10~2月	10月上旬~翌年5月上旬	5~10月
台農20號(牛奶鳳梨)	9~11月	9月上旬~翌年4月上旬	5~10月
台農21號(黃金鳳梨)	10~2月	10月上旬~翌年5月下旬	4~10月

第二章 鳳梨種苗與快速繁殖生產技術

嘉義分所　蔡惠文

一、前言

鳳梨（*Ananas comosus* L.Merrill）為鳳梨科（Bromeliaceae）鳳梨屬的多年生草本單子葉植物。依99年農業統計年報資料顯示，栽培面積有9,972公頃，依國內現行栽培制度為每公頃約3萬株，種苗需求量大。健康種苗的定義為栽植已去除特定病原之種子或種苗，避免栽種帶有病原之個體，以降低田間作物生初期之病原密度，以根除病害之發生或延緩或減輕病害之流行，也可減少後續用藥的次數或必要性。種苗是作物栽培的根本，有健壯的種苗在生育期可正常發育，或可減少栽培後可能發生的病蟲害問題。鳳梨在種苗繁殖上較其他果樹類簡單，鳳梨沒有像柑橘、香蕉、百香果、葡萄等，因有嚴重的病毒為害問題，而有一套無病毒健康種苗繁殖與供應體系。

鳳梨種苗快速繁殖的方法，主要應用在引進或育成優良品種之加速繁殖，供試驗及推廣栽培用。另過去有許多優良的鳳梨品種，由於鳳梨產業的轉型、品種多樣化及消費市場需求的轉變，而使栽培面積減少之品種，如開英種及台農4號等。近年來鳳梨產業多樣化，在鮮果外銷、產品加工等，亦有大量種苗需求之情形。

二、鳳梨生物學特性

鳳梨為熱帶作物，分佈及於亞熱帶地區，其生長習性、肥培管理等，與其他果樹類大不相同，首先了解植株形態特性，在生產上運用相關的栽培技術，以達到豐產及高品質的栽培目的。

(一)根

鳳梨根群的分佈常因繁殖材料不同而異，定植後第一年，冠芽繁殖的植株所長的根較淺而分佈廣，吸芽和裔芽的根群分佈深而狹，之後則差異不大。健壯的芽苗發育的根群旺盛，且生長迅速。生長較弱的芽苗，尤其是塊莖芽，根群生長較慢，稀疏且發育弱，所以生產上應選擇強壯的芽苗作繁殖用。

(二)莖

鳳梨的莖分為地上莖及地下莖，地上莖長葉片，莖頂為生長點，分生葉的原始體和花的原始體，即在營養生長階段不斷分生葉片，至發育階段則花芽分化形成花序。在老莖上著生許多休眠芽，當花芽分化時，部分休眠芽亦開始萌發，越靠近頂部的芽越早萌發，可供繁殖用。鳳梨定植時，莖的下半部埋入土中，之後長出根，形成地下莖。莖為貯藏器官，含有豐富的澱粉，於果實採收後，莖部澱粉含量急增，以供幼芽生長所需，莖頂和嫩葉基部均含有大量的植物生長素。

圖2-1.莖的地上部及地下部構造

(三)葉

鳳梨的葉呈螺旋狀簇生在莖上，主要的功能是行光合作用，製造養分，供給植株的生長和發育，也進行呼吸作用和蒸散作用。葉革質，呈劍形，深綠色或淡綠色，葉片中央部分較厚，稍凹陷，兩邊較薄，向上彎，形成「葉槽」，葉片自下而上，層層疊覆，螺旋包裹，至頂端形成一個「葉杯」。葉槽、葉杯和多層覆疊的葉腋構成了一個特殊的儲水裝置，有利於收集微量的雨滴、露水，使聚於基部，為根、葉基部的白色組織和莖節上的根點所吸收。葉的這些形態特性，使葉面施肥、灌溉及調節開花技術，都成為促進鳳梨生長發育的有效增產措施。葉的表面有一層蠟質蓋著表皮層，表皮層下面是一層較厚的柵狀組織，為貯水之用，葉背也被有一層銀白色厚蠟粉，可減少水分的蒸發，上下表皮均有氣孔，尤以葉背的槽底氣孔最多，成長條狀排列。葉片的多少和果實的大小成正比，在一定範圍內，葉片數多，葉片大，果實也較大。

葉片對光很敏感，陽光過強時，葉片即表現紫色或黃色。葉片受溫度影響也大，鳳梨為熱帶作物，忌低溫霜凍，在寒冷乾旱季節，植株生長轉慢，較弱的植株葉色即變紅或枯黃，而強壯的植株仍能保持青綠，霜凍後，葉面常見有局部白色斑塊，是由低溫所引起的。

圖2-2.葉槽、葉杯和多層覆疊的葉腋，有利於收集雨滴與露水

(四)花

鳳梨的花序為聚合花序，自葉叢中央抽出，每一花序由小花100-200朵構成，作螺旋狀排列，一般由基部往上開放，但亦有不規則開放者。花具一花苞，三個肉質萼片，三個花瓣，六個雄蕊，分兩輪排列每輪三個，另有三心皮的子房，雄蕊花柱三裂。花柱比雄蕊稍長，比筒狀花冠的花瓣稍短。花瓣基部白色，花萼以上的部分為藍紫色，呈舌狀。開花後除了花瓣、雄蕊、花柱萎凋之外，花不脫落。鳳梨的花芽分化，在熱帶地區受氣溫的影響，需低溫始可花芽分化。由營養生長轉到生殖生長，須具備許多條件，最重要的是營養條件，如植株的大小，當植株具有一定的葉片數，葉部累積足夠的營養物質，又具備一定的溫度及水分條件，生長點即開始花芽分化。在自然栽培情況下，花芽分化自12月開始，到1月小花分化完成，2月底到3月初抽穗，4月中下旬開花。若為人為催花，約從催花日起第7天小花分化，14天小花分化完成，30天可抽穗。

圖2-3.花由基部往上開放

(五)果實

鳳梨自抽穗至果實成熟約需120-180天，花謝後，由花軸和子房、花苞、花萼膨大呈肉質化而發育成聚合果，1株只結1果。果實的形狀、大小、色澤，因品種、植株強弱、冠芽的去留，果實發育期間的溫度等而有差異。果實外觀有圓錐形、圓筒形等，小花遺跡突起成“目”，未成熟時為綠色，成熟後則呈現黃色，果肉色淡黃至金黃。

圖2-4.成熟的鳳梨果實

(六)種子

鳳梨是異花授粉作物，具有自花不親和性，同一品種的花粉授粉也不能結種子，所以一般的鮮食品種無種子。雜交育種時，不同品種間進行人工授粉，可產生種子，種子如芝麻大小，呈黑褐色。利用種子可培育種苗，但實生苗變異很大，且開花結果慢，自播種至採收果實約需4年的時間，所以除了雜交育種進行品種改良用種子繁殖外，一般生產上很少採用此法。

圖2-5.(A)附著在果肉上的種子

圖2-5.(B)如芝麻般的鳳梨種子

三、繁殖優良種苗

(一)優良種苗的標準

1.生長健壯的芽苗:健壯的芽苗葉片寬大肥厚，葉多而密，莖粗，芽心向上直生。

2.新鮮的芽苗:從植株上摘下的芽苗，在適宜的環境下，雖然可貯存數月，仍保持著生活力，但芽苗離開母體後，養分不斷消耗，生長勢減弱，種植後，影響生長，不如新鮮芽苗種植的好，一般應隨摘隨種，不要堆積過久。

3.沒有病蟲害和其他傷害的芽苗:有粉介殼蟲、根腐病的種苗易傳染病蟲害，有傷口的種苗易腐爛。

4.不要選塊莖芽和太小或太大的芽苗:塊莖芽生長勢弱，結果慢，果形小，產量低。太小的芽苗種植後生長勢弱，結果期慢，若太大的芽苗，種植不久即抽穗，早結果，果形小。

種苗培育處理:

1.採苗時需注意品種固有的優良特性，擇優汰劣，以維持品種之純正。

2.採苗應選擇無病蟲害及健壯植株，且必須緊握芽苗基部摘下，以免心部受傷，採苗後將芽苗倒置在母株上讓傷口乾燥，不可堆置，以免腐爛。

圖2-6.緊握芽體基部摘下

圖2-7.芽體倒置在母株上讓傷口乾燥，不可堆置

3.若裔芽苗基部有瘤目者，宜切除，以免栽植後腐爛。

圖2-8.裔芽苗基部之瘤目宜切除

(二)鳳梨植株的各種繁殖體

鳳梨的冠芽、裔芽、吸芽及塊莖芽都可用來繁殖種苗（稱為繁殖體），由於其在植株上著生的位置、生長的時間及在成長過程中所獲得的條件不盡相同，因此，在形態及定植後的生長結果表現也不相同。為了培育優質健壯的芽苗作

繁殖材料，須從具有品種優良特性、植株健壯、無病蟲害、果實外觀正常的優良結果母株上取芽苗繁殖。

圖2-9.鳳梨繁殖芽體，由左而右依序為冠芽、裔芽、吸芽及塊莖芽

1.冠芽:

由鳳梨果實頂端生出，又稱頂芽或“尾”，正常果實只有一個冠芽，因品種的不同和變異，亦有一果兩個以上的冠芽，為多冠芽、雞冠芽和扇形芽等，這類變異的冠芽不宜做種苗用。

圖2-10.變異的畸型芽

吸芽少的品種，可用冠芽來繁殖，將成熟果實的冠芽插植於土壤中，即可長出根系，發育成植株。其優點為:葉多而密集，種植後發根也多，發育佳，開花整齊，果實大，成熟期較一致。但缺點是種植後易受心腐病為害，而且結果較慢。在採苗時多加留意，將種苗倒置於棚架上或植株上日曬，放置時間不可過久，並在種植前行種苗浸藥處理，就可避免為害。

圖2-11.扦插在砂床的冠芽

2.裔芽:

著生在果實基部的果柄上，植株抽穗後10-25天，開始萌生，每株約2-6個，有些品種或品系，裔芽特別多，有時會超過10個以上，裔芽對果實生長會有影響，過多的裔芽應及早分批摘除，只留2-3個，作種苗用。裔芽苗結果大，成熟期較一致，果形佳，品質較好，但發根較慢，定植後約1.5-2年，才能開花結果。

裔芽的發生數量因植株發育、品種、結果時期不同，差異很大。如冬果及春果幾乎無裔芽，而夏果裔芽多。

3.吸芽:

吸芽是母株處於最旺盛階段所萌發的芽，是從母株成熟的葉片莖段長出，比冠芽、裔芽大，為生產上主要的種苗。植株上過多的吸芽，養分供應分散，影響果實大小，若宿根作留芽時，選留2-3個生長健壯、芽位較低的作為更新的芽苗，其餘的吸芽應採果前一個月摘除。

吸芽苗位置適中，芽體所獲營養及光照條件較好，葉片較長而疏，芽體健壯，定植後生長快，結果早。

圖2-12.吸芽苗著生位置對稱，芽體生長勢相似

圖2-13.吸芽苗具頂芽優勢，芽高者發育較佳，會抑制下位芽的發育

圖2-14.(A)正常植株無吸芽、裔芽之萌發

圖2-14.(B)果梗斷裂之植株會促進吸芽之萌發

4.塊莖芽:

從地下莖發生的芽，芽苗在成長過程中長時間受母株地上部的遮蔽與抑制，接受陽光較少，莖細，葉狹長，生長勢較弱，結果期慢，且果實小，產量低，很少用作種苗。

(三)加速繁殖育苗法

1.老莖快速育苗法

(1)老莖去葉催芽法:將母株葉片去除，並覆蓋介質，促使莖部休眠芽迅速萌發，長成獨立個體。當芽苗高至2-3公分時，使其與母株分離，移至苗床假植培育，此方法每株可萌發10-15株健壯苗。

圖2-15.台農4號鳳梨未去葉(上排)與去葉(下排)芽體萌發情形

(2)全莖埋植法:把老莖上的枯葉殘根剝除乾淨，直接埋於砂床。

圖2-16.(A)老莖直接埋於砂床

圖2-16.(B)由老莖萌出之芽體

(3)莖部縱切或橫切: 先將老莖上的葉片和根清除，橫切為二段，每段再縱切為二，待切口乾燥後，再埋於介質中。橫切法則將莖切成2-3公分厚的圓片，橫切時注意不要傷到休眠芽，並使每片老莖都有數個休眠芽，此方法經過切傷刺激，萌芽快，但切口易腐爛，管理要比較費心。縱切莖段以5-6公分之距離斜種，切面向下; 橫切的為平植，最好覆蓋清潔的河沙，表面保持濕潤，但不可太濕，以免引起腐爛。消毒防腐後，埋植於溫室內的砂床，澆水管理，使生根發芽。約經4至5個月，苗高10公分時，可由砂床移植到室外苗床。再經8至10個月的管理後，苗高達30公分左右，即可定植。每一塊莖約可繁殖20至25苗，視老莖上休眠芽數量而異。

不同時期進行切片繁殖效果不同，以3-6月為最好，因此時氣溫逐漸升高，雨量漸多，有利於發根和萌芽。7-9月，氣溫高、濕度低，蒸發量大，不利於根和芽的萌發。10月以後，氣溫逐漸下降，萌根萌芽很慢，切片易枯死或腐爛。

圖2-17.老莖切塊法

2.芽苗快速育苗法:芽苗葉腋內都有休眠芽，但在頂芽優勢下，平時不萌發，以人為方式將頂芽破壞後，即可刺激腋芽萌發，培育成種苗，常用的方法有:

(1)芽苗縱切法:用刀將較大的冠芽、裔芽的嫩莖切成四等分，使莖部分離，原生長點雖被破壞，但葉尾部還連在一起，把芽苗基部倒放，使傷口乾燥，種植於苗床，每一個芽苗可繁殖6-7株苗。

圖2-18.將冠芽縱切成四等分

(2)芽苗挖心法:把芽苗生長點連同心葉挖除，保留10-15片外葉，萌出新芽後於苗床育苗。

圖2-19.將植株生長點挖除，以促進側芽生長

(3)葉芽插：把芽體上的每一葉片，附帶一芽切下，經消毒防腐後，插於介質上繁殖。

圖2-20.葉芽上的芽點

圖2-21.葉芽插長出之小苗

3.鳳梨組織培養方法

傳統的鳳梨繁殖方法是以冠芽、裔芽或吸芽作為種苗繁殖材料，惟其每年繁殖的倍數有限，於新品種推出時，種苗的產量供不應求，故可利用組織培養技術大量繁殖種苗，但

最大的瓶頸在於體細胞變異大與培養時間過長，易長出不正常的果實，國內目前較少應用組織培養法繁殖鳳梨種苗。

以下介紹鳳梨的組織培養法:

(1)材料及來源:採取冠芽、裔芽、吸芽等芽體。

(2)方法及步驟:

(A)培養基配製及培植體處理:先將葉片剝除，以清水洗去塵土，再以1%次氯酸鈉(NaClO)殺菌，溶液中加入數滴Tween-20展著劑，並用無菌水清洗數次。在無菌操作台內，切取頂芽或側芽作為培植體進行培養。培養基以MS (Murashige and Skoog, 1962)配方為基礎，蔗糖為3%，pH值為5.7，另再依需求分別添加植物生長調節劑。培養室中的室內溫度25±2^{0}C，光度約2000lux，每日光照16小時。

(B)誘導產生不定芽:以側芽或頂芽為培植體，在含有BA之液體培養基中，經旋轉培養，經1-2個月後可形成不定芽叢生之芽羣。

(C)幼苗之培養:將液體旋轉培養所得之叢生芽羣取出分切後，移於固體培養基，芽體長大成葉色濃綠之幼株，因受BA抑制發根之影響，幼株上無根群形成，約經6-8週可長成4 公分之小植株。小植株再分切移入含NAA之培養基內，約經4-5週可長出根系，可自培養瓶移出。

(D)幼苗之移植:健壯的瓶苗，在無菌培養狀況下移到溫室中健化2-3個星期，再取出小苗，以清水洗淨，於幼苗基部沾取0.1%之NAA粉劑，再插植於介質中，定時噴霧保持

濕度，約1個月後長出新根，再加以適量施肥，養成種苗供田間定植用。

四、結論

目前鳳梨的繁殖仍以傳統的分芽法，其優點是可保持親本固有品種特性，不容易產生變異。老莖上的休眠芽、冠芽、裔芽及吸芽上的腋芽等均是快速繁殖法可採用的培植體。雖然組織培養法可快速大量繁殖種苗，但其易產生變異，所需設備經費高、技術性高，在台灣很少生產鳳梨的組織培養苗供農民種植。一般農民均自行留種供栽培用，宜選留植株生長健壯、無病蟲害之芽苗，培育健康的種苗病害發生少，可減少噴藥，降低生產成本，可提升產品品質。

第三章 鳳梨栽培問題及改進技術

嘉義分所　官青杉、唐佳惠

由於鳳梨原產於熱帶，故國內栽培時易受氣候條件之影響，且有盛產期(每年4－8月)與非盛產期(其餘月份)的分別。不同供貨產地及季節對鳳梨的供貨品質頗有影響，例如屏東、高雄、台南等地，因位於北迴歸線以南，較似熱帶氣候；嘉義、南投較似亞熱帶氣候，二者在氣溫、雨量、日照及土壤等自然環境上，均有顯著差異(氣象局統計資料)。此外，低溫季生產之果品易有糖度較低、酸度較高的情形，因此，瞭解面臨的栽培問題，且加強技術改進之研究，可相對穩定供貨品質。

(一)、延遲鳳梨自然花芽分化

台農十三號鳳梨於秋冬季生產時，尚可生產品質頗佳的果實，故深受消費市場歡迎，惟礙於低溫、短日條件下會自然花芽分化，造成3月至8月間無發育成熟植株可供催花。而且4月至8月間因植株營養生長旺盛，催花效果差，導致秋冬兩季果實生產率偏低僅約30%。鳳梨之自然開花受株齡、栽培環境及植株對乙烯的敏感性所影響，利用植物生長素、乙烯及乙烯類似物處理，對促進鳳梨開花具有顯著效果；若要延緩鳳梨自然抽穗，需阻礙乙烯的生合成或作用，則可採用抑制乙烯生合成或降低植株對乙烯的敏感度來調節。

1.利用種苗與栽培制度延緩自然抽穗

若利用冠芽苗、裔芽苗及吸芽苗等不同繁殖體經栽培滿一年，自然抽穗率皆為100％，對延緩自然抽穗不具效果；若利用宿根作植株留第二回及三回吸芽其自然抽穗為56.57％及4.11％，延緩自然抽穗之效果較佳。

2. 利用栽植期延緩自然抽穗

栽植期影響植株高度、葉片長度、葉片數及自然抽穗率。越早種植之植株發育越佳且抽穗率亦越高，4月分種植者自然抽穗率高達96.7%。而8月-10月種植者自然抽穗率較低，惟越冬後應加強肥培管理，以促進植株發育方可維持產量。

表3-1.不同栽植時期對台農13號鳳梨植株生育及自然抽穗率之影響

種植時期	株高(cm)	葉長(cm)	葉寬(cm)	葉片數	自然抽穗率(%)
4月	90.3 a	88.9 a	5.1 a	25.8 a	96.7
6月	77.2 b	80.1 b	4.1 b	25.0 a	72.3
8月	54.6 c	57.4 c	3.7 c	23.3 b	5.8
10月	36.6 d	37.8 d	3.2 d	12.8 c	0.0

註：同一欄內相同英文字母者為差異不顯著(P=5%)

3.株齡與藥劑影響催花效果

於8月份、10月份、11月份及12月份種植之鳳梨，在翌年6月分別以1%電石水兩次、益收1000倍加1.5%尿素與NAA 10ppm各一次進行催花處理，其中以1%電石水對不同株齡(種植月份)的催花率較高且穩定(圖1)。

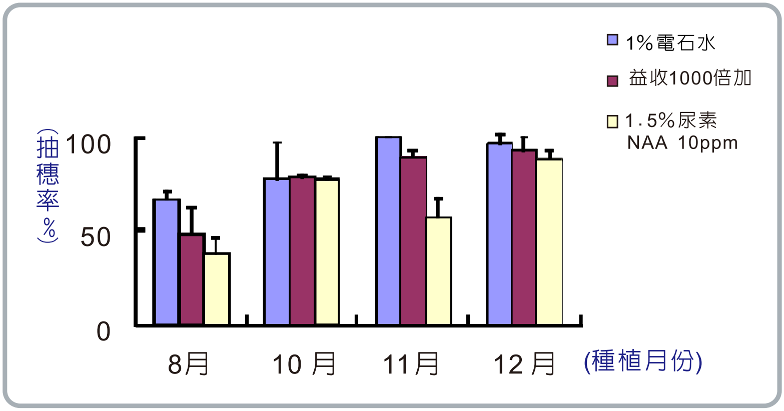


圖3-1.栽植期與藥劑對台農13號鳳梨催花率之影響

(二)、減輕果實生理障礙

1.改善肥培管理減輕鳳梨裂梗

國內主要產區的裂梗情形，主要易出現在高雄以北，自2007至2011年平均裂梗率達48.3－87.6％，視抽穗時氣候條件而異。而屏東地區一般催花較早，通常在氣候進入變化明顯時期，果實已屆成熟，可能因而使裂梗率稍低，然有計畫延長產期之農友，有時亦可能面臨，因此，為穩定收益，不宜忽視此一問題。據調查，當氣溫高、土壤乾濕變化大及pH值不適合時裂梗率會增加，而據台農17號鳳梨植株發生裂梗及正常植株（對照組)的無機營養成份及含量之調查結果，植體含氮量過高易使裂梗率增加，且裂梗處組織含有較正常

植株更高的錳、鐵、鋅及硫含量，但硼與鈣稍低。因此，改善肥培管理對降低裂梗有實際益處。

圖3-2.台農17號鳳梨植株裂梗情形

圖3-3.台農17號鳳梨植株裂梗後果實發育畸形

(三)、果實日燒防護措施與品質

1.日燒防護措施

國內進入夏季後因溫度高（尤其35°C以上日數增加）、日照強，使鳳梨果園累積較高的熱能，尤其果皮溫度比氣溫高約4－6°C，稍有不慎則果頂及果肩易因而造成傷害。發生初期僅在果皮呈現灰白色澤之後逐漸褐化，隨後自果目處逐漸凹陷、裂開或壞疽，而使商品價值受損。根據試驗資料，當氣溫超過36°C且持續5小時以上，無防護措施處理之果實，其表面溫度將會超過50°C，且持續時間達3小時以上易使日燒嚴重發生；若覆蓋黃色防曬帽，果皮最高溫度可在45°C以下，且僅有輕微曬傷現象；若覆蓋可阻擋UV之PE布或一般PE布，兩者之嚴重日燒果率均為8.3%，可知不論是否使用具有隔離紫外線效果的塑膠布，對於降低日燒的效果相同，因

此果皮溫度過高才是最導致日燒發生的決定因子。目前較常採用的防護措施為利用資材包覆果實或植株，可減輕生理障礙之現象。

圖3-4.鳳梨果實日燒傷害

圖3-5.果皮溫度過高造成損傷

圖3-6.(A)稻草防曬

圖3-6.(B)束葉防曬

圖3-6.(C)覆蓋遮光網防曬

圖3-6.(D)覆蓋軟質鳳梨帽防曬

圖3-7.覆蓋硬質鳳梨帽及果實套袋可避免日燒果率增加

2.春季防護措施與品質

春季末期採收之果實，因偶有較高之溫度易造成果實發生日燒現象，栽培過程大都會進行防曬處理，但平均之光強度、溫度仍較夏季為低，不當的防護措施除增加成本外，亦會影響果實品質，春季防曬利用束葉，會造成果實酸度上升，糖酸比向下降等缺點，不建議採用。

表3-2.防曬處理對台農19號果實品質之影響

	果重	成熟度	Brix	Acid	糖酸比	採收期
束葉	1444.4 a	4.0	17.8 a	0.58 a	32.2 b	5月20日
套紙袋	1429.0 a	3.7	17.2 a	0.46 b	39.0 a	5月19日
硬質鳳梨帽	1501.8 a	3.2	17.0 a	0.46 b	38.7 a	5月17日

第四章 鳳梨果園天然災害後復育

嘉義分所、農經組
唐佳惠、官青杉、楊世華

台灣地處熱帶至亞熱帶，地形及地貌複雜又四面環海，故氣候變化明顯，常有颱風、豪雨、乾旱、異常溫度等天然災害之發生，其中以豪雨及異常溫度對鳳梨造成的影響較為明顯。颱風及豪雨主要與淹水問題有關，此因淹水易使根系受損，而影響鳳梨的生長。異常溫度則以挾帶豐沛水氣的寒流造成植株生長發育受損有關。

圖4-1. 超低溫造成植株及果實受損

一、豪雨淹水損耗與復育

近年偶發颱風帶來豪雨成災，使鳳梨果園面臨流失、淹沒、植株及果實受損等情形，此外，豪雨後也易引起病害發生，需留意進行災後復育措施。

圖4-2.豪雨成災，使鳳梨果園遭流失、淹沒、植株受土壤掩蓋及果實浸水後腐損

豪雨及淹水若發生時植株仍在生育初期(例如春植後的鳳梨果園)，颱風過境時因果園淹水不退，根系生長受阻，則易導致植株生長不良，明顯影響後續所生產之果實大小。2007年(8月)屏東縣瑪家鄉曾因颱風過境的豪大雨引發大面積嚴重淹水之實例，當時，在淹水略退後立即赴專業鳳梨農戶果園進行調查，該果園有1/3的面積流失，此為立即損耗，且無法在短期內進行復育。而未流失之部份，約1/3發生嚴重倒伏，除非進行扶植，否則待天氣回暖後植株將陸續腐損，植株死亡率達 39%。其餘植株除少數地勢稍高，無明顯外觀損傷者外，多為植株心部灌入多量泥沙，為探討復育措施之效益，在水充份退除後分為清洗復育小區及未清洗小區等。至植株恢復生長後，清洗與

未清洗之植株死亡率分別為 0.8% 及 4.2 %。積水後經清洗之植株，在積水消退後 2 個月，葉片生長量稍較未清洗之植株多，但對果實成熟後之產量、果目數量、轉色程度、可溶性固形物含量及可滴定酸等無明顯影響。

復育作業流程為：

1.以沖洗方式清除鳳梨植株心部積土。

2.噴施農藥及加強肥培管理。

試驗果園淹水後清洗復育區之植株約27,000株，按農家記帳明細計算，水電費用、水車運作、人工費、農藥及肥料費用，每株復育成本約2.1元。說明如下：

(1).人工費計 46,000元（清洗3人次 × 14日 ＋ 噴藥2人次 × 2日）

(2).農藥費用及肥料費用計6,200 元（殺菌劑 3,000元，複合肥料3,200元）

(3).油料費計3,456元（水車之柴油油料費）

(4).農用機具折舊費計800元(水車及噴藥設備)

累加：(1).46,000 + (2).6,200 +(3). 3,456 + (4).800 = 56,456元，計算單株復育成本 ＝ 56,456元 ÷ 27,000株 ＝ 2.1元。近年鳳梨平均每公斤生產成本約在8-12 元，而盛產期每公斤平均售價約 16.5– 20元。鑑此，當鳳梨果園淹水後時，宜先判斷是否需進行復育處理，因復育處理會增加生產成本，但不處理亦可能因其他因子而造成損失。

除了災後復育措施外，果園建立時可考量採行預防措施，以避免鳳梨果園受淹水損害，建議：

1.選擇排水良好之處適地種植，雨季來臨前確實做好排水措施。

2.調查果園土壤質地，若為砂質壤土或可考慮不進行清洗復育。

圖4-3. 復育區植株倒優及土壤灌入植株心部

二、豪雨淹水損耗與復育

由於台灣主要鳳梨經濟生產地區，幾乎不會遭受0℃以下之低溫，故少有凍害（freezing injury) 問題。然伴隨降雨且期間較長的寒流，卻數次造成損害。國內的冬季低溫與鳳梨自然花芽分化有密切關係，除增加產期調節的變數，並進一步導致果實成熟期集中在夏季而影響供貨排程之調節。此外，低於鳳梨可忍受的溫度更可能造成葉片或果實遭受凍傷。一般認為低於10－15℃且持續一段時間後，即容易引起寒害，除使植株生長發育受損之外，亦可使果實發生釘目果、果目硬化、表皮凹陷，且有時將果實橫切在果肉部位顯現褐色條狀斑塊。低溫的

寒害現象與寒流期間夜晚因輻射冷卻與低風速，造成葉溫低於氣溫有關，尤其若寒流挾帶水氣，使相對濕度增加更容易有結露現象，甚至在葉片基部(即植株生長點上端）累積露水。當寒流期間葉片基部累積露水，甚或寒流伴隨降雨，時值植株花芽分化至紅喉期，則可能造成未來抽出之果實表現果目畸形。以適地栽培而言，自然環境下若常有低於13℃以下，連續一週以上低溫之地區，則不宜經濟栽培，若一定要栽培則需採行防寒措施，以避免寒害（低溫傷害）造成損失。

圖4-4. 冬季若遇寒流宜加強紅喉期植株防寒措施，避免日後果目畸形

圖4-5.(A)冬季若遇寒流宜加強防寒措施，避免果實受害

圖4-5.(B)低溫傷害使果目畸形

圖4-6. 採用防寒措施有利抵抗較長時期之低溫

第五章 鳳梨商品化處理

嘉義分所、嘉義大學、臺灣大學
唐佳惠、李堂察、王自存

近年研究趨勢顯示，將鳳梨果實經商品化處理，已成採後重要工作之一。採後處理在已開發國家之發展已經頗為成熟，多數作物皆有可行的技術進行商業化應用，並因此大幅降低損耗而提高產業經濟效益。所有商品化作業皆需良好的品管作業，為了做好這些作業流程，應該建立包括品質的標準、規格的標準、包裝及品管的標準等，若能加入追溯功能，不但有利監控鳳梨產品在離開農友進入物流和送到消費者的種種流程中，其狀況及變化等情形，以做為改進的參考資料，萬一有任何問題發生，也可藉由掌控流程的資料找出問題癥結所在。

(一)、鳳梨產品商品化處理技術之特性

產業的發展視消費者對該產業的接受度而定，消費者認同越高，產品越容易進入交易市場，販售量可能越多，價值可能越穩定，則價格及獲利當然也可能更理想。為提高消費者認同，鳳梨果品的商品化處理就更形重要。一個好的商品化處理技術，必需能讓產品的穩定度提高，因此，首先必需使產品標準化，一個產品要標準化，自栽培起各環節皆很重要，因此，最好能採用配套作業。配套作業要能確實執行而不發生疏漏，就必需有完整的組織及架構，並輔以自動化作業來合理降低採後處理成本。因此，商品化處理流程，最好具備下列各項特點：

1.作業流程標準化：

為建立良好鳳梨商品化作業，採收後各處理流程直到商品抵達消費者手中，皆需具備對應到各個環節的作業標準及技術規格，因為在有明確標準及規格之下，就可針對各項指標進行嚴格的控管，並因此獲得較佳的商品品質。此不僅可穩定確保生產者收益，消費者也能獲得品質優良的商品。許多貿易體或國家，如歐盟、美國、日本及紐西蘭等，已陸續建立水果各項作業流程之標準，也有些已制定優良水果商品的品質標準。經由標準之制定與實施，可有效進行商品在物流中的品質管理，對水果的分級及銷售有實質利益。

2.處理流程配套化：

為了將鳳梨果實進行商品化處理，處理流程需自採收作業前即開始執行，例如備妥詳實生產紀錄，將生產過程各項果園管理作業、農藥及肥料等使用情形等，皆完整而有效率的記錄，除了可做為稽核的依據之外，也可以在萬一發生問題時，從中找到答案甚或謀到解決之道。進入採收作業起需著重果品品質維持，細心從事集貨、分級、清潔及包裝等流程，之後可考慮張貼條碼卡以儲存相應的資料，以備整個採後處理措施、品質與安全的檢測情形、貯運情形及稽核作業等相關資訊皆能得到記錄。因此，此配套需包含採前、採後處理和貯藏、貯運及倉儲物流等。配套中的各個環節，皆需採用適宜的作業機具參與，例如集貨、保鮮處理、分級、包裝、低溫鏈和冷藏設備的集貨場地中，建立良好作業動線，並有適當的包裝容器保存場所，都可以更精準的確保產品品質及提高作業效率。

3.作業組織架構化：

要有效的進行採後商品化處理流程，不論是個別經營之農場、產銷班或中、小型生產合作社，為提高競爭力，需充分而有效率的使用機具器械，並確實遵守政府已經明定的各項規定，更需遵守各生產班隊自己擬訂出來的鳳梨品質標準。尤其臺灣多為小農，如何善用各項資源更形重要，因此，若能串聯各級團體，例如由個別農戶，到產銷班、隊再到鄉、鎮級農會，甚至結合到縣、市級的農會團體，則不僅在生產時可有良好的組織架構，進入商品化之各環節也能依循整個完整的架構，而更有效率的實行。甚至可將產品集中供應、以穩定的供貨量進行議價，且佈局通路。當然，所有採收後的商品化處理技術，必需能同時滿足消費者和經營者，而且包含內、外銷佈局，因此，以有完整架構的模式來進行商品化，將可提升作業成效。

4.處理流程作業自動化：

雖然所有的水果採後處理技術發展模式，一開始都是歷經人工作業、半機械化作業、機械化作業，而後才能走向自動化作業，依此循序漸進。尤其近年倉儲物流幾已完全電腦化，許多農產貿易也慢慢走向電子商務模式，因此，如何有效的將農產業與商業做無縫接軌，亦將更加倚賴自動化作業的推行。近年自動化作業應用在水果產品的商品化處理技術流程中，有數項進展快速發展，例如利用電子產品及電腦化，進行果實品質分級。國外有些大索水果產業，在選別及分級過程已實際使用計量裝置或光電產品科學，以簡單的步驟快速進行作業，效率既高又有一定水準的準確性。即使尚未全面採用電腦化生產線式的採後商品化處理流程，然許多

水果的採後處理及包裝場，已廣泛使用機具協助採收、清潔、分級、包裝、預冷及運輸作業，鳳梨產業尤其為發展外銷時，可考慮將此系統引入。由於自動化不僅可節省勞力成本、提高效率，同時亦可避免人為造成差異，更能有利於商品化處理之效果。

(二)、建立品質、規格、包裝及品管之標準

所有的鳳梨產品要成為商品進入交易市場前，皆需經過層層把關，按照原先訂定的標準作業程序（Standard Operation Procedure ; SOP) 進行各流程的操作，且務必確實做好分級包裝，所有商品必需按照消費端的需求，提供收貨者指定的產品等級。例如若目標市場需求是特級品，便應該依照特級品的標準進行品質及規格的選別，包裝後亦需遵守相關規範，因此，各項標準的建立是給每個共同集貨者可茲遵守的依據。例如：

1.品質測定方法的分級標準需建立

目前國內水果機械分級多數仍以果實大小或果實重量為分級依據，外形及顏色的分級則還有很大發展的空間。此外，近年來因感測儀器的發展，逐漸有些非破壞性監測方法，可針對水果內、外部品質進行檢測，雖然技術之發展尚未十分成熟，但已逐漸成為未來水果產品採後處理流程中，改善分級作業模式及成效的趨勢。例如以近紅外光及影像檢測技術，組成「水果品質非破壞性線上檢測系統」，已可做為水果在生產端分級包裝時使用。此系統可測定包括：採用自動校正系統，例如以測量880-1600 nm波長範圍之果實光譜，可以非破壞性光波，測量可溶性固形物及含酸量等內部

品質。並以多視角影像檢測設備、取像及打光系統，測定包括顏色、著色率、外形及瑕疵率等外部品質。在重量分級方面，採用荷重元進行水果動態秤重系統，可自動建立秤重檢量線。為配合採後生產履歷之建置，可將各項檢測資料建檔成為資料庫，藉由控制系統建立各個單元間之通訊，且具指揮與協調等功能。

2.確實做好分級作業:

分級時必須按照產品需求的等級進行，等級標準以中國國家標準（CAS）為適用標準，操作時務必嚴格執行、重量確實。內、外包裝材料需正確標示，最好有檢驗核可章或出貨紀錄。若預訂之銷售對象有特別的指示，例如指定採購有吉園圃標章的產品，亦需做正確的包裝及標示。

3.執行品管作業

所有的產品出貨前最好能做到抽檢，確定產品的品質在作業流程中，未因為不當操作或環境條件，而引起不良的變化。有特別規範的果品，務必遵照作業規範執行，例如若是供應吉園圃標章的貨品，則出貨前需依吉園圃標章核發使用要點之規定，進行農藥殘留檢測或抽驗，並完整紀錄流程中的各項訊息。產品到達中間商或進入批發階段時，可由此一層級相關人員視實際需要辦理各項產品品質、包裝規格及進行農藥殘留抽驗，以做為內部稽核的依據。萬一產品到達消費端前，有任何一個環節發現有問題時，方可依照紀錄逐級檢討改進。

4.執行追蹤作業

圖5-1. 採收後各流程隨時測定品質變化情形並詳細紀錄

以利用「水果品質非破壞性線上檢測系統」為例，在未來實際應用時必要時需可結合到農場或產銷班的公開資料庫，將整個生產過程所登錄的生長履歷資料，利用條碼或是「無線射頻識別系統」（Radio frequency identification；RFID），結合網際網路，建立水果採收後品質追蹤資料庫，如此可有利電子商務之推行，也可讓消費者更安心、更放心。RFID通常由感應器(Reader)和標籤(Tag)組成一系統資料庫，其原理為感應器可發射無線電波，觸動感應範圍內的RFID標籤，經由電磁感應產生電流，供應標籤上晶片運作之需，並發出電磁波回送至感應器。

(三)、鳳梨果實品質

採收時的品質決定產品後續的商品品質。由於鳳梨不屬需進行催熟的水果，因此，採收時的果實狀態，將是決定整個貯運過程果實品質好壞的重要因子，因即使在採後處理最佳的狀態下及維持採收時的果實鮮度及品質，但也難以將等級不足的果品再有效的提升品質，例如採收時已經冠芽葉尖乾枯的果實，已不能使用任何處理技術改善；採收時各種營養成份含量不足的果實，也難以再以其他處理技術有效提高其含量。此外，採收成熟度不正確的果實將影響食用品質，例如未成熟的果實風味不佳，且外觀品質亦未必具有優勢；而成熟度較高的果實可能影響貯運期長短；至於成熟度已經過高，果肉產生異味的果實，則不具鮮食消費的商品價值。因此，考量將鳳梨果實商品化時，必需留意的品質應包含：

1.外觀品質

(1).果形

以特級品為例，首重於果形完整不畸形，上果徑和下果徑的果目大小差距小，果皮表面清潔、無裂縫及擦、壓、碰撞傷害，個別果實的大小整齊度高，無明顯病、蟲為害及瑕疵。冠芽單一且顏色鮮綠，長度較果實短。果柄處切口平整。至於其他等級的果品，亦應視各級標準，妥善進行品質分級作業。

(2).果實顏色

除非因各別品種有特別的需求，例如 ‘台農4號’ 需在1/2以上果目轉色；而 ‘台農11號’ 需待果實全轉色外，通常最簡單的判斷標準是夏果的果實自基部到果肩，由下而上已

有1/3或1/4果目已達轉色時即為適合的採收成熟度，而春果為自果實基部至果肩已有1/2果目轉色時即適合採收，冬果則為自果實基部至果肩已有2/3果目轉色時才適合採收。但也有例外，例如 ‘台農 20號’ 不適合以果目轉色做為採收成熟度的判斷標準，因此，需利用其他指標，例如果目展開程度、果目外觀特徵或果目附屬物轉色作為採收指標。貯運期的長短也是採收適期必需微調的重要因子，例如果實之販售目標市場為外銷用果實，可較使用於內銷用果提早數日採收，通常夏果約為1/4-1/3轉色時；春果以1/3至1/2之間轉色；冬果則為接近2/3轉色時即可採收。

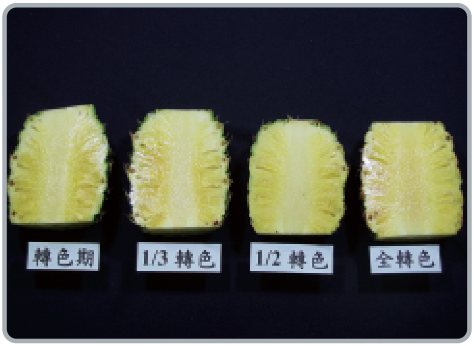


圖5-2. 鳳梨果實轉色情形

2.質地

鳳梨果肉纖維粗細直接影響肉質粗細口感，果實內部質地緊密度，可概分為「肉聲果」、「柱聲果」及「鼓聲果」。肉聲果拿起來有沉重感，手指輕彈果實會發出較低沉的聲音，類似彈肌肉發出的聲響，果皮呈現較暗綠色，轉黃後色澤較不鮮黃，切開後易有果汁流出，果肉呈半透明狀，目視可見較粗的纖維，食用時通常感覺含酸量較低，然含可溶性固形物之量亦較低。鼓聲果拿起來相對較輕，以手指輕

彈果實會發出較為響亮的聲音，如鼓聲，果皮轉色後呈現較為鮮黃橙色澤，切開後不會有明顯果汁流出，果肉呈黃色，較無明顯纖維感，通常可溶性固形物及含酸量相對較高。柱聲果的特性介於上述二種之間，一般人較難判別。

早期國內尚未選育高優質的鮮食鳳梨品種，故栽培品種多為加工與鮮食兼用種，一般適合加工的果實酸度偏高，因此，早年許多販賣者面對消費者時，多以肉聲果為優先建議，然而，目前國內栽培用於鮮食的品種，已多為國人自行選育適合臺灣風土氣候的鮮食品種，進行音波分級時的標準應該與過去有明顯的差異。一般而言，酸度普通或稍低的品種，或者產季為暖季，則鼓聲果比其他二者有更適口的鮮食品質；而若為稍高含酸量的品種，或生產冷季用商品，為了避免口感較酸，可以著重柱聲果，品質仍相對優於肉聲果。

3.風味

通常所謂的風味包括食用時的甜味、酸味、苦味、辣味及澀味等所決定。鳳梨果實可食部份以甜味及酸味為主，適當比例的甜與酸，可謂具有良好的食用風味。有些鳳梨品種品嘗時具有特別的香氣，例如台農11號即有香水鳳梨的美稱，而台農13號也是許多消費者認為具有特別鳳梨風味的品種，有些人認為這些特殊的香氣使果肉風味更佳。

4.營養價值

五大營養素包含碳水化合物、蛋白質、脂肪、礦物質和維生素。據分析顯示，鳳梨富含碳水化合物、礦物質及維生素，是營養價值高的農產品。其次，鳳梨果肉含有高量有機酸、水分及膳食纖維，有利腸胃蠕動、平衡體液酸鹼值，其他如鳳梨酵素等含量也很豐富。

5.安全性

影響鳳梨產品安全性之因子，概可分為生物性和化學性。若產品中因含有致病微生物、寄生蟲或昆蟲而造成的危害稱為生物性危害；而若是產品中含有毒性物質、農藥殘留、不當化學物質或重金屬等而造成危害，則稱為化學性危害。根據聯合國糧食及農業組織和世界衛生組織，針對食品安全的監控原則，認為管理系統中，應導入全食物鏈管理之原則，亦即從農場到餐桌(farm-to-table)所有環節及其相關因素和動作，需明確以法律進行規範並控管，其次，系統亦應導入風險分析，選擇適當部門，付予風險評估和管理之權限及責任，並需規定具可行性及有效性的控管措施，並在保障食品安全上，強化食品業者和消費者的角色。由於食品安全評估，目前仍以抽驗及追溯為之，僅能經由隨機採樣後進行測試，再評估產品是否符合安全標準。不過，此方法僅能說明抽驗時的產品及抽驗到的產品，是否符合安全之標準，而不能確保商品全部都是安全合格的產品。

在各種安全性的影響因子中，農藥殘留問題是我國消費者最關心的問題，事實上，近年來因農政及學術研究單位努力執行及推廣，農友也普遍配合安全採收期的作業，國內的農藥殘留檢測合格率早已超過96％以上。加以鳳梨的作物特性及國內的栽培制度，很少施用農業藥劑，因此，國產的鳳梨果實基本上沒有安全性的疑慮。

(四)、鳳梨果實採收後處理流程注意事項

1.採收作業

採收作業不宜在雨天進行。小心作業避免果實受傷，以免影響貯運壽命。採收時不宜手摘，宜刀割後再自超過果實基部0.5-1公分處削去果梗。為減輕擦壓傷害，採收容器最好採用硬質容器，並避免果實因堆疊過高而受傷。

圖5-3. 以刀割採收並以硬質容器做為採收容器

圖5-4.隨意堆疊會增加損耗

2.集貨作業

所有作業需輕取輕放，田間即應加強遮陽，勿使果實曝曬過久。運送時果實宜採果梗在下，冠芽在上之直立堆疊而不要平放，並使用襯墊物，以免果實受傷。運送時車速不宜過快，尤其路況不佳之果園更需留意。集貨場之設置需考量清潔、分級及包裝作業流程應順暢，並使用機具協助各項作業，且宜合乎人體工學。

圖5-5. 田間採後暫置果實加強遮陽，勿使採下果實曝曬過久

圖5-6.搬運時採果梗在下，冠芽在上之直立放置而非平放

3.包裝作業

包裝作業須在果實表面露水蒸發後，選取無病、蟲害果實進行包裝，避免濕度過高造成果實腐損。所有作業務須小心，避免擠壓擦傷。分級應確實並挑除未熟及過熟果。包裝紙箱與果實間不可留下太大間隙，以免果實受到磨擦傷害，若有必要可加入填充物或包覆舒果套。包裝後若需暫時埋放，宜選置於陰涼通風、清潔之處，堆疊不能太高。

圖5-7. 使用分級機具協助各項作業，且宜合乎操作者人體工學

圖5-8.裝箱後暫置勿堆疊過高

圖5-9. 避免裝箱作業操作不良，造成運輸後冠芽折損

4.貯藏作業

貯藏環境若溫度太高則果實老化快，溫度太低則易造成寒害，鳳梨果實的寒害症狀為果肉褐變，呈水浸狀，果心變黑，移溫後易腐爛。若貯藏環境濕度太低易使冠芽枯黃，且果實失重大。因此，建議貯藏溫度春果以13-17^{0}C為宜，夏秋果則以15-17^{0}C為宜，相對濕度宜控制在85-95%。

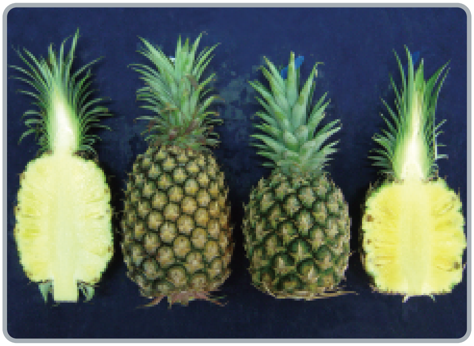
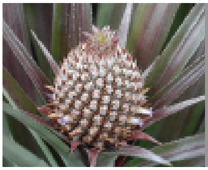


圖5-10.在適合環境下貯藏1週，移溫至室溫下4天後的‘台農17號’金鑽鳳梨(左)及‘台農21號’黃金鳳梨外觀情形。



第六章 鳳梨經營效率及生產成本分析

農經組　楊世華

一、鳳梨種植面積與產值

台灣鳳梨種植面積，99年為9千9百餘公頃，與95年約1萬2千公頃比較，減少幅度為 16.8%。鳳梨產值，99年為70億餘元，近年以95年的83億餘元為最多，以98年62億餘元為最少。相關資料詳如表1。

表6-1.近年鳳梨種植面積與產值表

年(民國)	95	96	97	98	99
面積(公頃)	11,981	12,376	11,510	11,236	9,972
產值(億元)	83.6	66.8	65.0	62.4	70.4

資料來源：農業統計年報，行政院農業委員會編印

二、鳳梨進出口量值

鳳梨進口量方面，99年為1,360公噸；而以98年為最多，99年幾乎全為菲律賓進口。進口值方面，99年增為新台幣1,080萬元；亦以98年為最多。相關資料詳如表2。

鳳梨出口量方面，99年的2,118公噸為最多，出口地區以日本與中國大陸為主，二者合計達91%。出口值方面，以99年的新台幣6千6百餘萬元為最多， 呈現逐年增加之情勢。相關資料詳如表3。

表6-2.近年鳳梨進口量值表

年(民國)	95	96	97	98	99
進口量(公噸)	702	308	1,190	1,894	1,360
進口值(百萬元NT)	5.6	2.6	8.6	15.3	10.8

資料來源：中華民國台灣地區進口貿易統計月報。

表6-3.近年鳳梨出口量值表

年(民國)	95	96	97	98	99
進口量(公噸)	584	681	845	1,784	2,118
進口值(百萬元NT)	20	19	23	47	66

資料來源：中華民國台灣地區進口貿易統計月報。

三、鳳梨生產成本分析

依97年鳳梨農戶之產銷資料分析，一公頃鳳梨產值約54萬元，生產費用為45萬餘元。生產費用以「人工費」為最高，占28.1%；其次分別為「種苗費」及「材料費」，此三項合計為61.93%。相關資料詳如表4。

每公頃之損益係指鳳梨每公頃產值與生產費之差額，用以評估生產鳳梨是否有利可圖。結果發現，鳳梨平均每公頃之損益為8萬5千元。農家賺款包括損益、人工費(自給)、地租(自給)及資本利息等項目，加總結果後，鳳梨平均每公頃之農家賺款為24萬餘元。

表6-4.鳳梨生產成本與收益

項目	元/公頃
人工費	127,370
肥料費	55,488
種苗費	85,959
農藥費	16,651
材料費	62,248
地租	67,403
其他費用	38,163
生產費用合計	453,282
鳳梨產值	538,626
損益	85,344
農家賺款	246,624

資料來源：農業試驗所98年自行研究調查

鳳梨栽培管理手冊

Cultivation guides for Pineapple

- 發行人：陳駿季
- 著　者：官青杉、唐佳惠、蔡惠文、楊世華
  張哲瑋、楊宏仁、李堂察、王自存
- 編　輯：唐佳惠、官青杉
- 出版機關：行政院農業委員會農業試驗所
- 地　址：41362台中縣霧峰鄉萬峰村中正路189號
- 網　址：http://www.tari.gov.tw、http://dns.caes.gov.tw
- 電　話：04-23302301
- 設計印刷：澄石廣告設計、蘭潭彩色印刷承印
- 出版日期：中華民國100年12月
- 定　價：新台幣300元
- 展售處：國家書坊台視總店 02-25781515
  台北三民書局 02-23612511
  台中五南文化廣場 04-22260330
  彰化新進圖書廣場 04-7252792
  高雄青年書局 07-3324910

ISBN 978-986-03-1265-2
GPN 1010004926

43

ISBN 978-986-03-1265-2
00300
978-986-03-1265-2
GPN:1010004926